

=> s de4243413/pn  
L4 1 DE4243413/PN

=> d ab

L4 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN  
AB GB 2262513 A UPAB: 19931116

The consists of stiff material with interior portions having spacers supporting individual wafers in confronting relation to each other. The container has discrete portions separable from each other for obtaining access to the interior portions.

The discrete portions are releasably and hermetically sealed together. One of the discrete portions has a valved gas port facilitating withdrawing and adding portions of the gas atmosphere within the interior portions. A gas connecting stem controls the atmosphere within the container e.g. by partial excavation of an inert gas.

ADVANTAGE - Wafer can be removed from container by simply lifting wafer carrier out of container.

.d20

Dwg.13/1



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② Offenlegungsschrift  
①⑩ DE 42 43 413 A 1

⑤① Int. Cl. 5:  
B 65 D 81/20  
H 01 L 21/68

②① Aktenzeichen: P 42 43 413.0  
②② Anmeldetag: 17. 12. 92  
②③ Offenlegungstag: 24. 6. 93

DE 42 43 413 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
20.12.91 US 811783

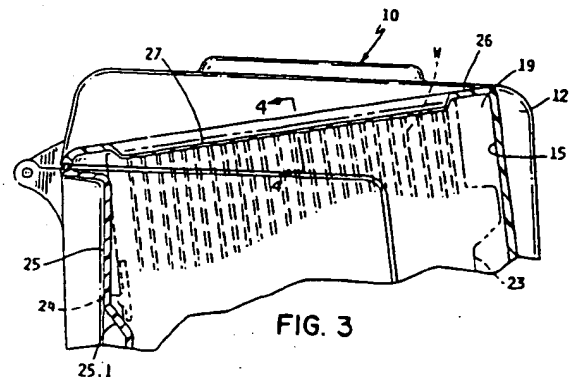
⑦① Anmelder:  
Fluoroware, Inc., Chaska, Minn., US

⑦④ Vertreter:  
Ritter von Raffay, V., Dipl.-Ing.; Fleck, T.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg

⑦② Erfinder:  
Goodman, John B.; Mikkelsen, Kirk J.; Chanhassen,  
Minn., US

⑤④ Halbleiterwafer sowie Verfahren zum Lagern derartiger Halbleiterwafer

⑤⑦ Der Behälter und das Verfahren zum Lagern von Halbleiterwafern ist geschlossen ausgebildet und er weist voneinander abgedichtete Ober- und Bodenteile aus gegossenem Kunststoff auf, und er ist zur Lagerung der Halbleiterwafer eingerichtet. Der Behälter hat in einem seiner Teile ein Gas aufnehmendes Rohr mit einem Ventil zum Entfernen eines Teils der Gasatmosphäre aus dem Behälter, um die Halbleiterwafer in einem Teilvakuum zu lagern, wobei ein Teil des Behälters eine dünne Wand (27) aufweisen kann, die eine flexible Membran, angrenzend an die Kanten der Halbleiterwafer bildet, und die gegen die Wafer gezogen wird, um diese auf ihrem Platz innerhalb des Behälters zu halten. Die Wände des geschlossenen Behälters können mit einem diamantähnlichen Überzug (28, 29) versehen sein. Das Verfahren zum Lagern der Halbleiterwafer besteht in der Anordnung der Wafer in dem mehrteiligen Behälter, Abdichten des Behälters und Ändern der Atmosphäre in dem Behälter durch Vermindern des Gasdruckes in diesem und durch Verändern der Gasatmosphäre in dem Behälter durch in einigen Fällen Ersetzen der Luft in dem Behälter durch ein Inertgas und Freigeben des Unterdruckes in dem Behälter, wenn dieser geöffnet wird, durch Zuführen von sauberer Luft in den Behälter mit möglichst wenig Teilchen.



DE 42 43 413 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Lager- und Transportbehälter für Halbleiterwafer und ein Verfahren zum Lagern derartiger Halbleiterwafer.

Die Wafer dienen der Herstellung von Schaltkreischips.

Da mehr und mehr Schaltkreise auf immer kleineren Schaltkreischips angeordnet werden, wird die Forderung nach Reinheit und Minimierung der Anwesenheit von Teilchen immer wichtiger. Bisher wurden auch schon Behälter eingesetzt, um die Halbleiterwafer zum Transport und zum Lagern aufzunehmen. Die Handhabung der Halbleiterwafer erfolgte normalerweise unter Einsatz eines Waferträgers. Die verwendeten Behälter nahmen einen Waferträger, gefüllt mit Halbleiterwafern auf, so daß, wenn die Lagerung abgeschlossen war, die Wafer aus dem Behälter durch einfaches Herausheben des Waferträgers aus dem Behälter entnommen werden konnten, woraufhin der Träger und die Wafer für die weiteren Bearbeitungsschritte zur Verfügung standen.

In der Vergangenheit ist es jedoch notwendig geworden, die Wafer als ersten Schritt einer Folge von weiteren Bearbeitungsschritten zu reinigen, um Teilchen und organische Materialien zu entfernen, die sich während der Lagerung angesammelt haben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Behälter und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, um dadurch die Herstellung von Schaltkreischips zu verbessern.

Diese Aufgabe wird grundsätzlich durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 bzw. 10 gelöst.

Ein Merkmal der Erfindung liegt in einem geschlossenen Behälter mit trennbaren Teilen zur Aufnahme der Wafer und zur Ermöglichung eines Zugangs zu den Wafern in dem Behälter, wobei die trennbaren Teile lösbar gegeneinander abgedichtet sind und eine Gasöffnung und ein Ventil an dem Behälter aufweisen, um eine Herabsetzung des Gasdruckes in dem Behälter zu ermöglichen, damit dieser geschlossen bleibt und die Atmosphäre in dem Behälter gesteuert werden kann. In den meisten Fällen ist das Teilvakuum das einzige Mittel, durch das der Behälter im geschlossenen Zustand gehalten wird. Die trennbaren Teile können ein Behälterbodenteil und ein Behälteroberenteil, ein durch Scharnier oder abnehmbar befestigter Deckel, eine durch Scharnier befestigte oder abnehmbare Tür oder andere Anordnungen sein. Zusätzlich können die Oberflächen des Behälters mit einem Diamantüberzug versehen sein, um den Behälter gegen Chemikalien unangreifbar zu machen, und eine Schmierung zu ermöglichen, sowie ein Nachrutschen von Teilchen in die angeordneten Wafer zu verhindern.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht in einem Behälter zum Lagern und Transportieren von Halbleiterwafern bei Unterdruck, wobei der Behälter im wesentlichen steif und starr ist, um die Wafer zu schützen, aber eine flexible Membran oder einen entsprechenden Abschnitt aufweist, der an die Kanten einer Anzahl von Wafern innerhalb des Behälters angrenzt, um, bedingt durch die Nachgiebigkeit unter Einfluß des Unterdrucks, nach innen und gegen die Wafer gezogen zu werden, um diese zu halten und an einer Bewegung in dem Behälter zu hindern.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht in einem Verfahren zum Einschließen von Halbleiterwafern zum Lagern und Transportieren, wobei die Wafer in einem mehrteiligen Behälter angeordnet werden, der einge-

richtet ist, um die Wafer zu halten. Der Behälter wird geschlossen und abgedichtet und dann, zumindest teilweise, von der Luft evakuiert, um die Teilchen aus dem abgedichteten Behälter abziehen, wodurch ein beträchtlicher Zugang durch die Teilchen zu den gelagerten Wafern verhindert wird. Die innere Atmosphäre innerhalb des Behälters kann von Luft zu einem Anteil von Inertgas geändert werden, das auch unter vermindertem Druck im Verhältnis zum Umgebungsdruck stehen kann.

Noch ein Merkmal besteht in dem Verfahrensschritt, der Schaffung einer flexiblen Membran in der Behälterwand, angrenzend an die Kanten der Wafer, dem anschließenden Herstellen eines Teilvakuums in dem Behälter, um die Membran nach innen gegen die Kanten der Wafer zu ziehen, um die Möglichkeit einer Bewegung der Wafer in dem Behälter auf ein Minimum herabzusetzen.

Unter den Begriff "Wafer" fallen Halbleiterwafer aus Silicium, Galliumarsenid und anderen Halbleitermaterialien, Fotomasken und andere Substrate, die bei der Herstellung von Schaltkreischips verwendet werden.

Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Transportbehälters zur Aufnahme eines Waferträgers, gefüllt mit Halbleiterwafern zur Lagerung oder zum Transport;

Fig. 2 eine Stirnansicht des Behälters der Fig. 1;

Fig. 3 einen Teilschnitt ungefähr entsprechend der Linie 3-3 der Fig. 2;

Fig. 4 einen Teilschnitt ungefähr gemäß der Linie 4-4 der Fig. 3;

Fig. 5 einen Teilschnitt in vergrößertem Maßstab zur Veranschaulichung des Gasleitungsrohres und Ventils und eines Adapters an einem Tischoberteil oder einem Stück der Einrichtung zum wechselweise Abziehen eines Vakuums oder Freigabe des Vakuums in dem Behälter;

Fig. 6 einen Teilschnitt im vergrößerten Maßstab ungefähr an der Linie 6-6 der Fig. 2 zur Veranschaulichung der Dichtung zwischen dem Deckel und dem Boden des Behälters;

Fig. 6a einen Teilschnitt im vergrößerten Maßstab eines Abschnitts des Behälters, dargestellt in den Fig. 1 bis 6;

Fig. 7 einen Teilschnitt einer abgewandelten Ausführungsform des Behälters zur Aufnahme eines Waferträgers mit Halbleiterwafern darin;

Fig. 8 einen Teilschnitt im vergrößerten Maßstab zur Veranschaulichung in der dichtenden Verbindung zwischen dem Deckel und dem Boden des Behälters;

Fig. 9 eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Transportbehälters zum Lagern von Halbleiterwafern nach der Erfindung;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht einer noch anderen Ausführungsform eines Behälters zur Aufnahme von Halbleiterwafern;

Fig. 11 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Behälters der Fig. 9 zur Veranschaulichung der Abnahme des Deckels von dem Basisteil des Behälters;

Fig. 12 eine Ansicht eines zur automatischen Handhabung geeigneten Behälters, in dem ein Waferträger angeordnet werden kann;

Fig. 13 einen Schnitt im vergrößerten Maßstab gemäß der Linie 12-12 der Fig. 11;

Fig. 14 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Handhabung von Wafern und des Umfeldes zur Steuerung der Aufnahme des zur automatischen Handhabung geeigneten Behälters zur Zuführung der Wafer zu den die Behandlung durchführenden Bauteilen;

Fig. 15 eine andere Ausführungsform der Vorrichtung zur Handhabung in Verbindung mit dazugehörigen Steuerungen zum Verschließen im Gebrauch mit einem derartigen Behälter, geeignet zur automatischen Handhabung.

Der in Fig. 1 dargestellte Behälter 10, der zur Aufnahme und Lagerung von Siliconwafern in einem Siliconträger bestimmt ist, besteht aus mehreren Teilen mit einem Behälterboden 11 und einem Behälteroberteil oder Deckel 12, die durch den Scharnier 13 miteinander verbunden sind. Der Deckel 12 und der Boden 11 sind dicht an Verbindungskanten 12.1, 11.1 verbunden, die im einzelnen in Fig. 6 dargestellt sind, und sicherstellen, daß der Innenraum des Behälters vollständig von der Umgebung des Behälters abgesperrt ist.

Es kann unter einigen Bedingungen erforderlich sein, eine Dichtung G, wie sie gestrichelt in Fig. 6 dargestellt ist, in dem Verbindungsbereich zwischen Boden und Deckel anzuordnen, um so eine hermetisch abgedichtete Dichtung zwischen den beiden Teilen des Behälters sicherzustellen. Eine derartige Dichtung ist aus kompressiblem, nachgiebigem Material hergestellt, und sie kann zum wiederholten Einsatz des Behälters 10 auswechselbar sein.

Die wesentlichen Teile des Behälters 10, d. h. der Boden und der Deckel 12, sind vorzugsweise aus Kunststoff durch Gießen oder dergl., beispielsweise durch hochverdichtetes Polyethylen oder Propylen, oder einem entsprechenden Kunststoff hergestellt, der widerstandsfähig gegen Beschädigungen durch Brüche und widerstandsfähig gegen Abrieb ist. Die inneren Oberflächen 14 und 15 des Behälterbodens und des Deckels können mit Metall oder einem Diamantüberzugsmaterial versehen sein, um einen Gasdurchtritt durch die Wände des Behälterbodens und des Deckels zu verhindern. Dementsprechend ist der Behälter 10, wenn er geschlossen ist, vollständig und hermetisch abgedichtet.

Der Behälter 10 weist im Bereich einer seiner Wände, beispielsweise an der Bodenwand 16 des Bodens 11, ein Schnellverschlußrohr 17 auf, das dicht eingeschoben und aufgenommen und mit einem Ventil 18 versehen ist, das der Steuerung der Atmosphäre in dem Innenraum 19 des Behälters dient. Vorzugsweise ist der Abschnitt 16.1 der Wand, in dem das Rohr befestigt ist, versetzt ausgebildet, um das Rohr 17 und das Ventil 18 vor einer möglichen körperlichen Beschädigung zu schützen. Das Schnellverbindungsrohr 17 und das Ventil 18 sind teleskopartig auf das Nippelende einer Gaszuführleitung oder Vakuumleitung 20 aufschiebbar, die in dem Tischoberteil oder der Plattform 21 eines Teils der Ausrüstung vorgesehen ist, auf der der Behälter 10 angeordnet werden kann, so daß eine Vakuum- und Gasquelle 22 mit dem Rohr 17 und dem Ventil 18 verbunden werden kann, um die Atmosphäre in dem Behälter 10 zu verändern. Die Vakuum/Gasquelle 22 sorgt für ein Vakuum oder reduziert den Gasdruck innerhalb des Innenraums 19 des Behälters. Alternativ kann ein Anteil des Gases in dem Innenraum 19 des Behälters entfernt und anschließend durch ein inertes Gas, wie Stickstoff, versetzt werden. Es ist auch der Ersatz durch gefilterte Luft möglich, von der mittragene Teilchen vorher entfernt wurden.

In Fig. 3 ist ein Behälter zur Aufnahme und Lagerung

von Halbleiterwafern dargestellt, die gestrichelt gezeichnet und mit dem Bezugszeichen W bezeichnet sind.

Die Wafer W sind in dem Behälter 10 in einem Waferträger 23 angeordnet. Ein derartiger Waferträger ist bekannt, beispielsweise aus der US-PS 48 17 795. Ein derartiger Waferträger 23 weist eine Anzahl von Rippen und Zwischenräumen zwischen diesen Rippen in den Seitenwänden des Trägers zur Aufnahme der Wafer, beabstandet und einander gegenüberliegend auf. Der Waferträger 23 hat außerdem ein H-stangenförmiges Ende 24, das insbesondere von der hinteren Wand 25 des Deckels 12 durch die Versetzung 25.1 aufgenommen wird. Der Waferträger 23 kann in dem Behälter 10 geneigt angeordnet sein, so daß sämtliche Wafer geneigt sind und an den Stützrippen innerhalb des Waferträgers 23 anliegen.

Die obere Wand 26 des Deckels 12 kann einen Abschnitt 27 aufweisen, der eine verminderte Dicke im Vergleich zu dem Hauptabschnitt der obenliegenden Wand 26 des Deckels aufweist. Die Stärke dieses Plattenabschnittes 27 führt dazu, daß diese "Platte" als eine flexible Membran wirkt, und unter den Vakuumbedingungen innerhalb des Innenraums 19 des Behälters 10 federnd nachgibt, so daß die flexible Platte oder Membran 27 in den Eingriff mit den angrenzenden Kanten der Wafer W gezogen wird und dadurch die Wafer an einer Bewegung in dem Waferträger 23 hindert, so daß die Möglichkeit eines Bruches der Wafer vermindert wird. Gleichzeitig wird der Erzeugung von Teilchen entgegengewirkt, die sonst auftreten können, wenn die Wafer sich frei in dem Waferträger bewegen können. Abschnitt der Wände des Deckels haben eine Dicke von 1,7 bis 2 mm, und andere Dicken, um Kanten, Scharniere und Versteifungen aufzunehmen, wohingegen die Platte 27 eine wesentlich geringere Stärke aufweist als die obere Wand, und zwar im Bereich von 0,25 bis 1 mm. Dieses in Abhängigkeit von dem verwendeten Material. Natürlich sind andere Dicken für die Platte oder Membran 27 denkbar, solange diese unter Einfluß des Druckunterschiedes zwischen dem Behälter und dem Umgebungsdruck entsprechend flexibel ist.

In Fig. 6a ist eine wichtige Einzelheit des Behälters dargestellt, von dem mindestens die innere Oberfläche einen Diamantüberzug aufweist. In Fig. 6a ist die obere Wand 26 mit einer inneren Oberfläche 26.1 veranschaulicht, die mit einem Überzug oder einer Schicht 28 aus diamantähnlichem Material versehen ist, wobei darauf hinzuweisen ist, daß sämtliche inneren Oberflächen der Wände des Behälters diamantüberzogen sein können. Obwohl der Diamantüberzug 28 nur an dem Behälter 10 der Fig. 1 bis 6, 6a dargestellt ist, können die Oberflächen sämtlicher Ausführungsformen der Behälter der Erfindung mit einem Diamantüberzug versehen sein. Wie dargestellt, bedeckt der Diamantüberzug die nachgiebige Platte 27 ebenso wie die obere Wand 26 und die anderen Wandabschnitte des Behälters.

In ähnlicher Weise kann die äußere Oberfläche 26.2 der oberen Wand wahlweise mit einem Diamantüberzug oder Schild 29 versehen sein. Dieses ist gestrichelt dargestellt, um deutlich zu machen, daß dieser Diamantüberzug 29 wahlweise angebracht werden kann, d. h. je nachdem, wie es der Anwender wünscht.

Das Material des diamantförmigen Überzuges 28 kann beschrieben werden als Diamant, polykristalliner Diamant, diamantähnlicher Kohlenstoff, amorpher Diamant, hydrierter diamantähnlicher Kohlenstoff, einzelkristalliner heteroepitaxialer Diamant. Bei diesen Diamantüberzügen oder Diamant-entsprechenden Überzügen

gen, ist die Mehrzahl der Kohlenstoffatome diamantgebunden. Als Ergebnis entsteht ein harter, nahezu perfekter und chemisch widerstandsfähiger Überzug, der einen niedrigen Reibungskoeffizienten aufweist und nahezu undurchdringlich für flüssige und gasförmige Reagenzien einschließlich Luft ist. Der Überzug 28 wird durch einen chemischen Dampfauftrag (CVD), übertragen, obwohl andere Übertragungsverfahren, die sich mehr oder weniger stark unterscheiden, eingesetzt werden können. Eine Verfahrensweise zur Übertragung des Diamantüberzuges besteht in der Ionenstrahltechnik.

Die Ionenquelle, bei der es sich vorzugsweise um eine 30-cm-Durchmesser-Ionenquelle mit Extraktionsgittern, maskiert auf 10 cm im Durchmesser, handelt, wird benutzt, um den Diamantkohlenstoff-Film direkt aufzutragen. Die Ionenquelle verwendet Argongas in einer hohlen Kathode, die in der Hauptentladungskammer ebenso wie in der Neutralisationsvorrichtung angeordnet ist. Nachdem eine Entladung zwischen Kathode und Anode aufgebaut ist, wird Methan ( $\text{CH}_4$ ) durch eine Leitung in die Entladungskammer eingeführt. Hierbei beträgt das Molverhältnis Methan zu Argon 0,28. Dieses Verhältnis hat sich als besonders geeignet zur Erzeugung eines Films unter einem Satz von Bedingungen herausgestellt. Bei diesem Verfahren ist die gesamte Ionenstrahlenergie die Summe der Entladungsspannung und der Schirmgitterspannung, und sie liegt bei ungefähr 100 eV. Typische Stromdichte bei diesen Bedingungen ist  $1 \text{ ma/cm}^2$  bei einem Abstand von 2,5 cm in axialer Richtung stromabwärts der Gitter. Unter diesen Bedingungen werden die Filme aufgetragen und abgelagert, wie es erwünscht wird.

Andere Verfahren der Anordnung können verwendet werden, wobei auf die entsprechende Patentanmeldung P 42 23 326.7 vom 16. Juli 1992 hingewiesen wird.

Eine andere Ausführungsform eines Behälters ist in den Fig. 7 und 8 dargestellt. Dieser Behälter 30 weist einen Boden 31 und einen Deckel 32 auf. Die beiden Teile sind bei 33 miteinander verbunden. Die Verbindung 33 verläuft um den gesamten Umfang des Behälters und weist einen Lippenabschnitt 31.1 am Boden auf, der einen Lippenabschnitt 32.1 am oberen Teil 32 teleskopartig überlappt. Ein Dichtband 34 liegt über der Verbindung 33 und verläuft um den gesamten Umfang des Behälters 30, um für eine hermetische Abdichtung zwischen Oberteil oder Deckel 32 und dem unteren Teil 31 zu sorgen. Wie vorstehend festgestellt, enthält der Behälter 30 einen Waferträger 35, der mit Halbleiterwafern W gefüllt ist. Die Form des Behälters und Anordnungsvorsprünge 36 am Behälterboden, die mit den Füßen 37 des Waferträgers im Eingriff stehen, sorgen für eine richtige Anordnung des Waferträgers in dem Behälter. Die Bodenwand 38 des Unterteils 31 ist mit einem Rohr und Ventil 39 versehen. Diese Teile sind gleich dem Rohr und Ventil 17, 18, wie in Fig. 5 dargestellt, so daß die Atmosphäre in dem Innenraum 40 des Behälters 30 durch Herabsetzung des Gasdruckes in diesem Innenraum verändert werden kann oder durch Wechsel des Gases von Luft zu einem Inertgas, wie Stickstoff. Es ist auch möglich, gefilterte Luft in den Behälter zu leiten, wenn der Behälter wieder nach dem dichten Verschließen entsprechend geöffnet wird.

Eine andere Ausführungsform eines Behälters ist in Fig. 9 dargestellt und mit 41 bezeichnet. Dieser Behälter ist zur Aufnahme von Halbleiterwafern W durch beabstandete Rippen 42, 43 eingerichtet, die unmittelbar in dem Deckelabschnitt 44 und in dem Bodenabschnitt 45 des Behälters ausgebildet sind. Bei dieser besonderen

Ausführungsform nimmt der Behälter 41 Halbleiterwafer ohne den Einsatz eines Waferträgers auf. Die Stirnwand 46 des Deckels oder Oberteils 44 weist ein Gaszulieferrohr und Ventil 47 auf, ähnlich dem Rohr und Ventil 17, 18 der Fig. 5. Auch diese Teile dienen der Zulieferung und Entfernung von Gas aus dem Raum 48 des Behälters. Wiederum ist eine Verbindung 49 zwischen dem Deckel 44 und dem Bodenabschnitt 45 vorgesehen, um eine dichte Verbindung sicherzustellen, wenn diese dichte Verbindung zusammengezogen wird durch den verminderten Gasdruck, der in dem Innenraum 48 des Behälters hergestellt wird.

In Fig. 9 ist der Deckel 44 des Behälters auch mit einem dünnen Wandabschnitt 44.1 versehen, der eine flexible Membran angrenzend an die Kanten der Halbleiterwafer bildet, um mit diesen Kanten in Eingriff zu gelangen, wenn der Gasdruck in dem Innenraum des Behälters herabgesetzt wird, so daß die flexible Membran nach innen gegen die Wafer gezogen wird, um diese ortsfest in dem Behälter zu halten.

Bei der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform ist der Behälter mit 50 bezeichnet und er dient der Aufnahme einer entsprechenden Anzahl von Halbleiterwafern W in seinem Innenraum. Der Behälter 50 weist einen Deckel 51 und ein Bodenteil 52 auf, das in den Deckel 51 geschoben ist. Das Bodenteil 52 weist einen nach oben vorstehenden säulenförmigen Abschnitt 53 auf, der mit Nuten versehen ist, die Rippen bilden. In diesem sind die Halbleiterwafer angeordnet und zwar derart, daß sie beabstandet sind und einander gegenüberliegen. Die untere Kante des Deckels 51 und der Basisabschnitt 54 des unteren Teils stehen miteinander in dichtem Eingriff. Es kann eine Dichtung verwendet werden, wenn dieses zum hermetischen Abdichten des Innenraums des Behälters von der Umgebung erforderlich ist. Ein Gaszuliefer- und -abzugsrohr 55 ist in der oberen Wand 56 des Deckels vorgesehen und dient der Verbindung mit einer Unterdruckquelle, um den Gasdruck innerhalb des Behälters herabzusetzen. Anstelle der Unterdruckquelle kann auch eine Gaszulieferung angeschlossen werden, um inertes Gas, wie Stickstoff, in den Innenraum zu liefern.

In den Fig. 12 bis 15 ist ein Behälter, der zur automatischen Handhabung geeignet ist, veranschaulicht. Dieser Behälter ist einsetzbar in Verbindung mit einer entsprechenden Verfahrensausrüstung, um die Halbleiterwafer durch die entsprechenden Verfahrensabschnitte zu tragen. Der zur automatischen Handhabung geeignete Behälter ist mit 57 bezeichnet. Das Oberteil oder der Deckel 58 und der Basis- oder Bodenabschnitt 59 passen zusammen und sind gegeneinander abgedichtet. Der Boden 59 ist bei 60 zur Anordnung eines Waferträgers 61 gestaltet, so daß, wenn dieser Abschnitt an einem Elevator 62 der Verfahrensausrüstung angeordnet wird, der Bodenabschnitt von dem Deckel getrennt wird, und der Waferträger 61 nach unten abgezogen wird, während der Deckel 58 auf einem Tisch oder einer Platte 63 verbleibt, wobei die Basis und der Waferträger in die Ausrüstung zur Durchführung des Verfahrens abgesenkt werden.

Die Halbleiterwafer W in dem Waferträger 61 werden mit dem Unterteil und dem Waferträger zur weiteren Bearbeitung abgesenkt.

Ein Gaszulieferschnellverbindungsrohr 64 ist in der Wand des Unterteils 59 befestigt und zur Verbindung mit einem Zulieferrohr 65 eingerichtet, das an den Elevator 62 zur Verbindung mit einer geeigneten Luft- oder Inertgasquelle verbunden ist, wobei die Gase gefil-

tert und im wesentlichen frei von Teilchen zum Ausgleichen des verminderten Gasdruckes innerhalb der Kammer 66 des Behälters 57 dienen.

In Fig. 15 ist schematisch die Ausrüstung dargestellt, die in Verbindung mit dem zur automatischen Handhabung geeigneten Behälter 57 verwendet wird. Die zur Durchführung des Verfahrens geeignete Ausrüstung 67 ist in einer Verkleidung 68 angeordnet, von der ein Stütztisch 63 ein Teil ist. Die Ausrüstung kann einen Luft/Gasfilter 69 einschließen, um so die Anzahl der Teilchen in der Atmosphäre innerhalb des Innenraumes 70 der Verkleidung 68 herabzusetzen. Das Rohr 65 ist mit einem Luft/Gasventilmechanismus 71 verbunden, der die Strömung des Gases in das Rohr 64 und in die innere Kammer 66 des Behälters 57 regelt. Der Elevator 62 kann nach dem Ausgleichen des Unterdrucks in dem Innenraum abgesenkt werden, so daß die Wafer W in dem Waferträger 61 ebenfalls abgesenkt werden, um durch eine Robotergabel 72 gehandhabt und in die Ausrüstung 67 zur weiteren Durchführung des Verfahrens bewegt zu werden.

Bei der in Fig. 14 dargestellten Ausführungsform bewegt sich der gesamte Behälter 57, der zur automatischen Handhabung gezeigt ist, in den Innenraum 73 der Verkleidung 74. Eine Zugangsöffnung wird durch einen Deckel 75 verschlossen, nachdem der Behälter von der Verkleidung aufgenommen ist. Wiederum kann die Ausrüstung 76 zur Durchführung des Verfahrens eines Luft/Gasfilters 77 aufweisen, und bei dieser Anordnung wird der gesamte Behälter einer eingestellten Atmosphäre in dem Innenraum 73 der Verkleidung ausgesetzt. Wiederum sind ein Luft/Gasventil und eine Quelle 78 mit dem Rohr 64 des zur automatischen Handhabung geeigneten Behälters verbunden, um den Unterdruck, der darin ausgebildet ist, auszugleichen oder atmosphärische Bedingungen in dem Behälter herzustellen, wenn dieses gewünscht wird.

Es ist einzusehen, daß die Erfindung einen Behälter mit einzelnen Abschnitten schafft, die voneinander zum Einschieben und Entfernen von Halbleiterwafern getrennt sind, wobei ein Ventil zu einer Gasöffnung in einem der Abschnitte des Behälters führt, um das Abziehen und Hinzufügen von Gas in den Innenraum des Behälters zu ermöglichen.

Die Erfindung schafft außerdem ein Verfahren zum Lagern von Halbleiterwafern durch Anordnung der Wafer in einem mehrteiligen Behälter und durch Festhalten der Wafer im Abstand und einander gegenüberliegend, wobei der Behälter abdichtet ist, um die Atmosphäre in dem Behälter von den Umgebungsbedingungen außerhalb des Behälters zu trennen, und um dann die Atmosphäre in dem Behälter in Abweichung von den Umgebungsbedingungen außerhalb des Behälters zu verändern. Vorzugsweise weist die Atmosphäre in dem Behälter einen Unterdruck auf, so daß die Einzelteile des Behälters dicht zusammengezogen werden und die Halbleiterwafer von den Umgebungsbedingungen außerhalb des Behälters getrennt halten. Das Verfahren schließt außerdem die Schaffung einer flexiblen Membran in einer der Wände des Containers ein, so daß, wenn Unterdruck in dem Behälter ausgebildet wird, die flexible Membran nach innen und gegen die angrenzenden Halbleiterwafer gezogen wird, so daß diese ortsfest in dem Behälter und innerhalb des Waferträgers in dem Behälter gehalten werden.

1. Lager- und Transportbehälter für Wafer (Halbleiterplättchen), dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (10) aus steifem Material besteht und einen Innenraum mit Mitteln zum Abstützen der Wafer (W) im Abstand und einander gegenüberliegend aufweist, und daß der Behälter aus von einander trennbaren Abschnitten oder Teilen (11, 12) besteht, die einen Zugang zu dem Innenraum ermöglichen, und die lösbar und zusammen hermetisch dicht sind, wobei eines der getrennten Teile (11, 12) eine mit einem Ventil (18) versehene Öffnung aufweist, die das Abziehen und Hinzufügen von Anteilen der Gasatmosphäre innerhalb der Teile (11, 12) erleichtert.
2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behälter das Gas unter Unterdruck steht, um den Behälter im geschlossenen Zustand zu halten.
3. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter mit einem Gas gefüllt ist, das im wesentlichen frei von aus dem Gas stammenden Teilchen und organischen Materialien ist.
4. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behälter ein inertes Gas vorhanden ist.
5. Behälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das inerte Gas unter Unterdruck steht.
6. Behälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas Anteile aufweist, die aus der Gruppe von Gasen ausgewählt sind, die atmosphärische Luft, Stickstoff und Argon enthalten.
7. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die getrennten Abschnitte (11, 12) eine flexible Membran (27) aufweisen, die an den Innenraum (19) angrenzend und lösbar mit den darin angeordneten Wafern (W) im Eingriff steht.
8. Behälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Innenraum (19) eine lange Reihe von Schlitzten und Rippen vorgesehen sind, die die Vielzahl der Wafer im Abstand und einander gegenüber halten, und daß die Membran (27) entlang der Reihe der Schlitzte und Rippen verläuft.
9. Behälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Membran (27) einstückig mit einem der getrennten Teile (11 oder 12) ausgebildet ist.
10. Verfahren zum Lagern von Wafern (Halbleiterplättchen), gekennzeichnet durch folgende Schritte: Anordnung der Wafer (W) innerhalb eines geschlossenen, mehrteiligen Behälters und Halten der Wafer im Abstand und einander gegenüberliegend, Dichten des Behälters zum Isolieren der gasförmigen Atmosphäre in dem Behälter von den Umgebungsbedingungen außerhalb des Behälters, und dann Ändern der Atmosphäre in dem Behälter abweichend von den Umgebungsbedingungen außerhalb des Behälters.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung durch Verminderung des Gasdruckes innerhalb des Behälters unterhalb der Umgebungsbedingungen erreicht wird, um die Teile des Behälters dicht gegeneinander zu ziehen.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung durch Ersetzen eines Teils der gasförmigen Atmosphäre durch ein unterschiedliches Gas erreicht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung durch Ersatz mindestens eines Teils der gasförmigen Atmosphäre durch Inertgas erreicht wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Atmosphäre mit einem Anteil von Inertgas mit einem Gasdruck eingestellt wird, der geringer ist als der Umgebungsdruck. 5
15. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein dünner, flexibler Membranabschnitt (27) des Containers angrenzend an die Kanten mindestens eines Teils der Wafer (W) in dem Behälter vorgesehen wird, um gegen die Wafer nach innen gezogen zu werden, wenn der Gasdruck in dem Behälter vermindert wird. 10
16. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß, nachdem das Lagern der Wafer nahezu vervollständigt ist, der Gasdruck in dem Behälter wieder auf Umgebungsbedingungen angehoben wird. 15
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Anheben des Gasdruckes durch Zuführung eines neuen Gases erreicht wird, von einem Teil, von dem zumindest auf Luft zurückgehende Teilchen entfernt wurden. 20
18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß, nachdem das Lagern nahezu vervollständigt ist, und bevor der Gasdruck wieder angehoben wird, der gesamte Behälter in einer Gasatmosphäre angeordnet wird, von einem Teil, von der die auf Luft zurückgehenden Teilchen entfernt wurden. 25
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Anheben des Gasdruckes erreicht wird, indem in den Behälter ein Anteil von Gas zugeliefert wird, von dem Teilchen entfernt wurden. 30
20. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Wandabschnitte aufweist, die mit einem diamantähnlichen Überzug oder Schild (28, 29) versehen sind. 35 40

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -



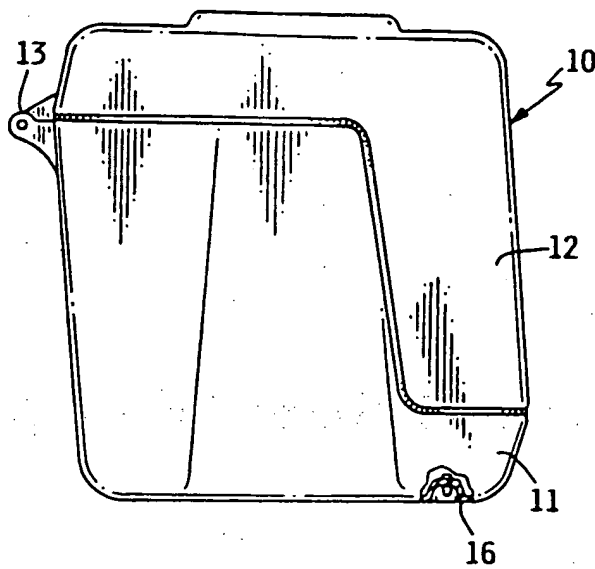


FIG. 1

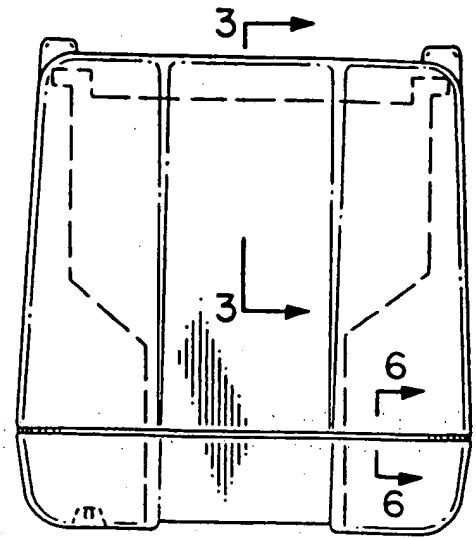


FIG. 2

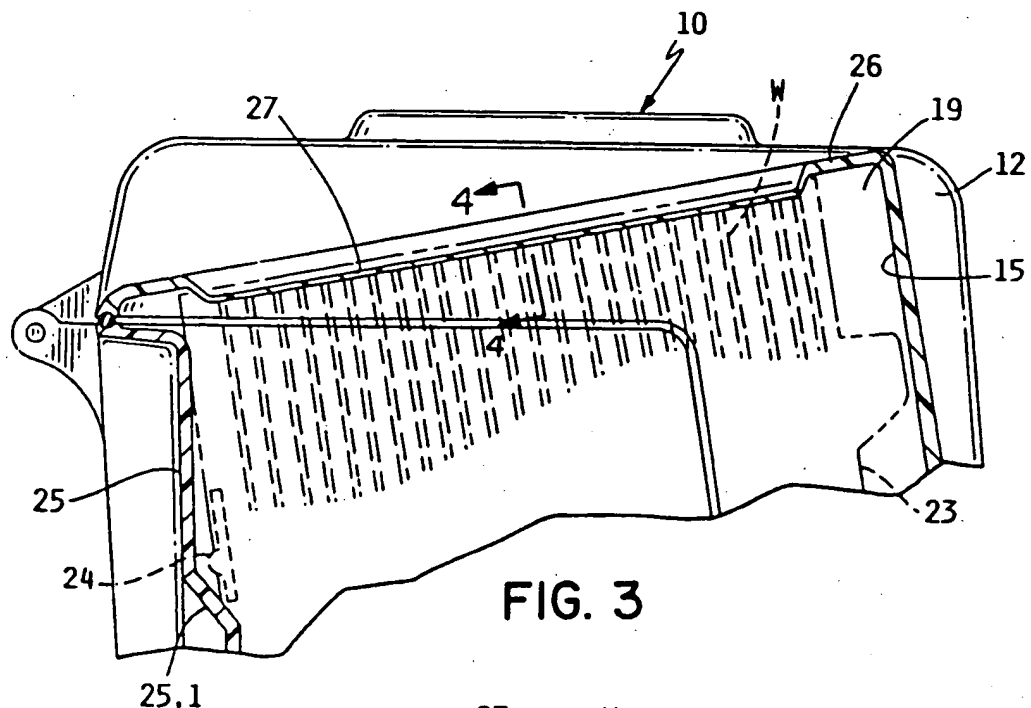


FIG. 3

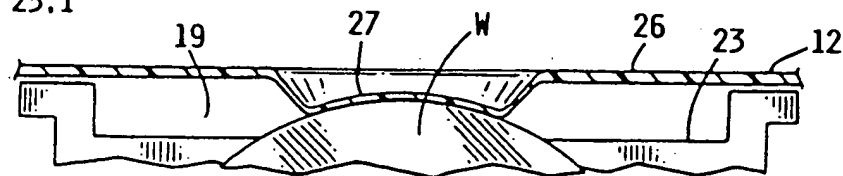


FIG. 4

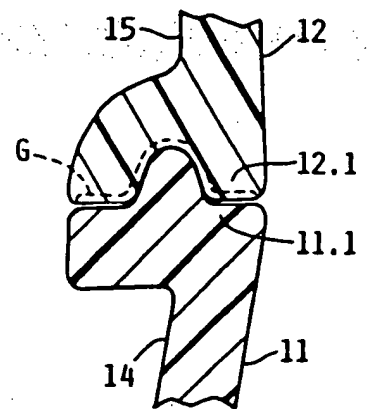
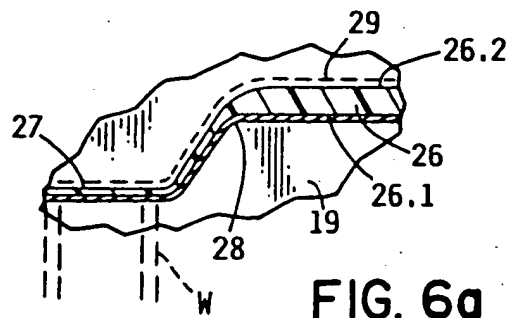
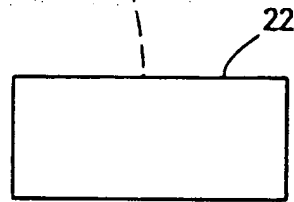
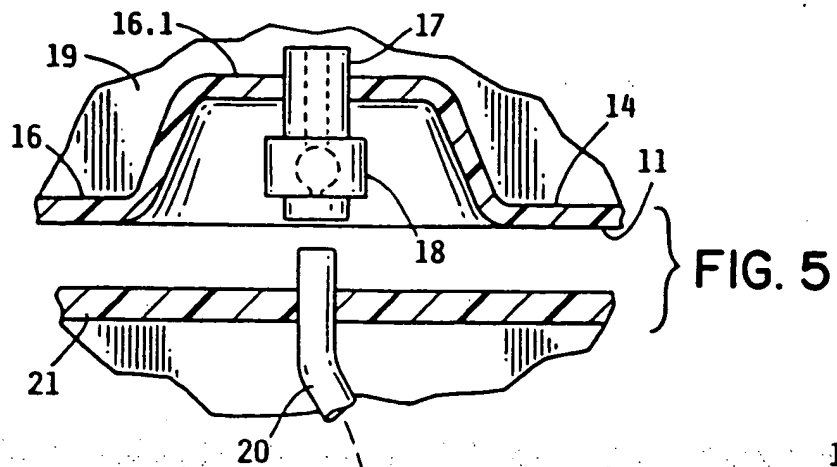


FIG. 6

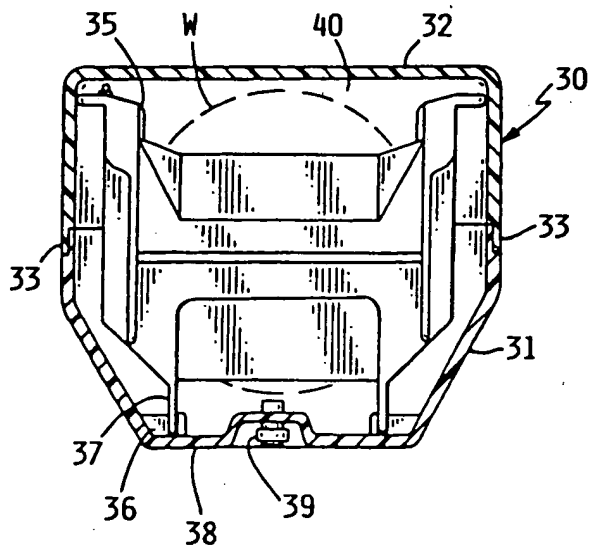


FIG. 7

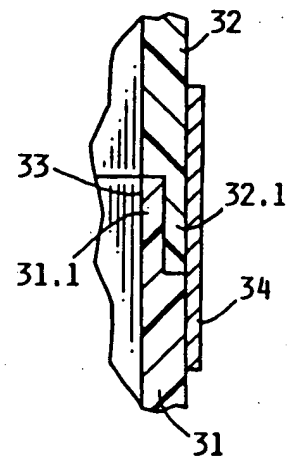


FIG. 8

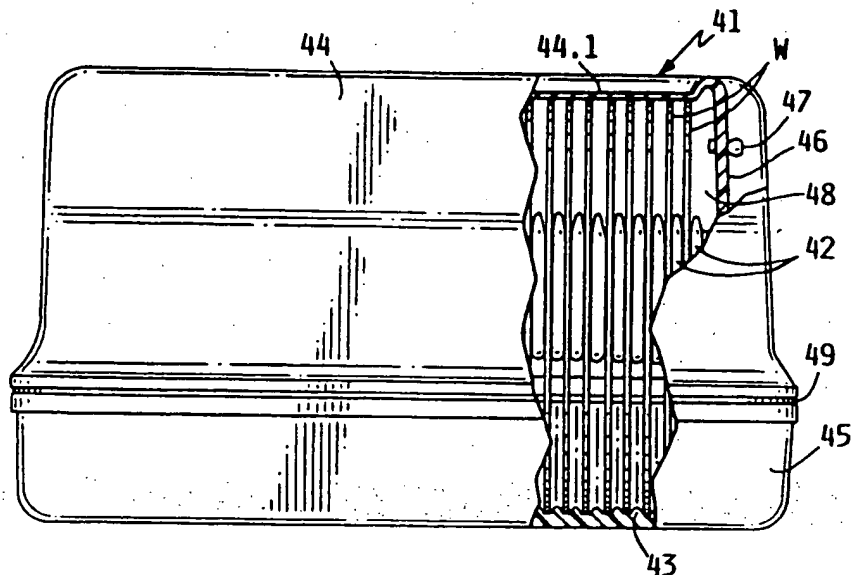


FIG. 9

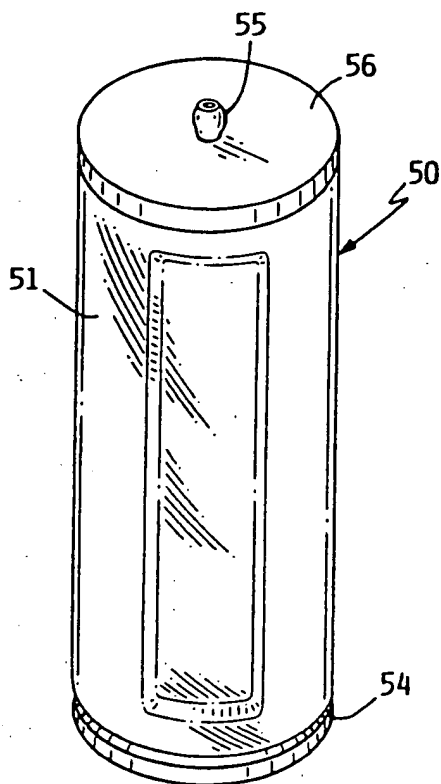


FIG. 10

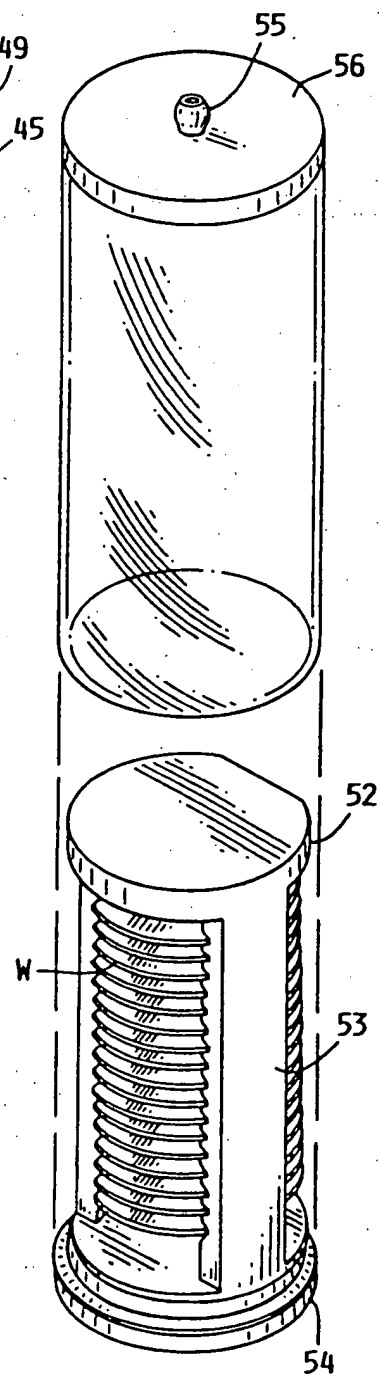


FIG. 11

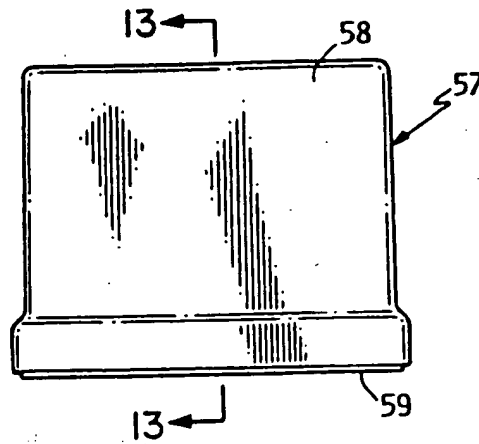


FIG. 12

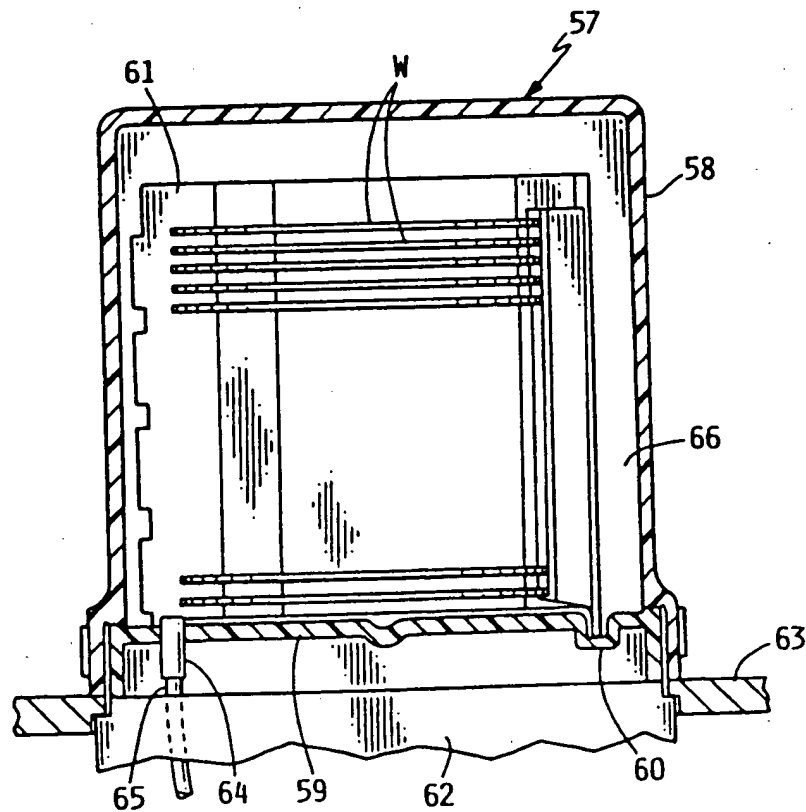


FIG. 13

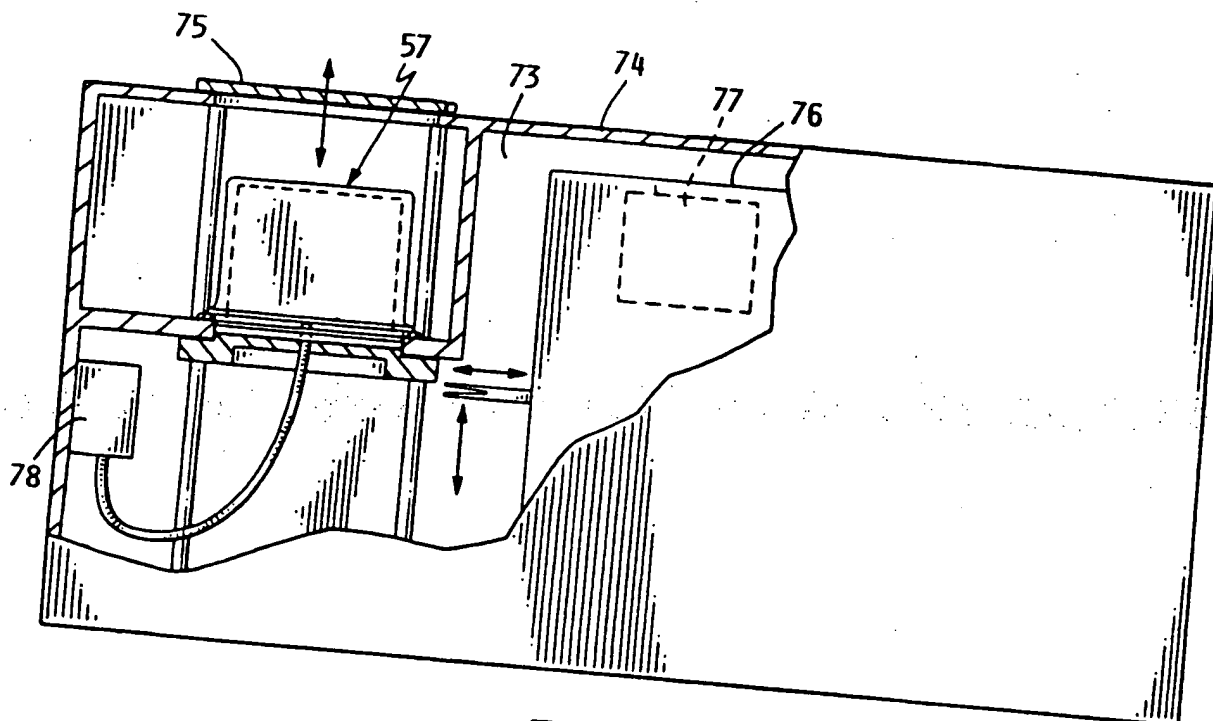


FIG. 14

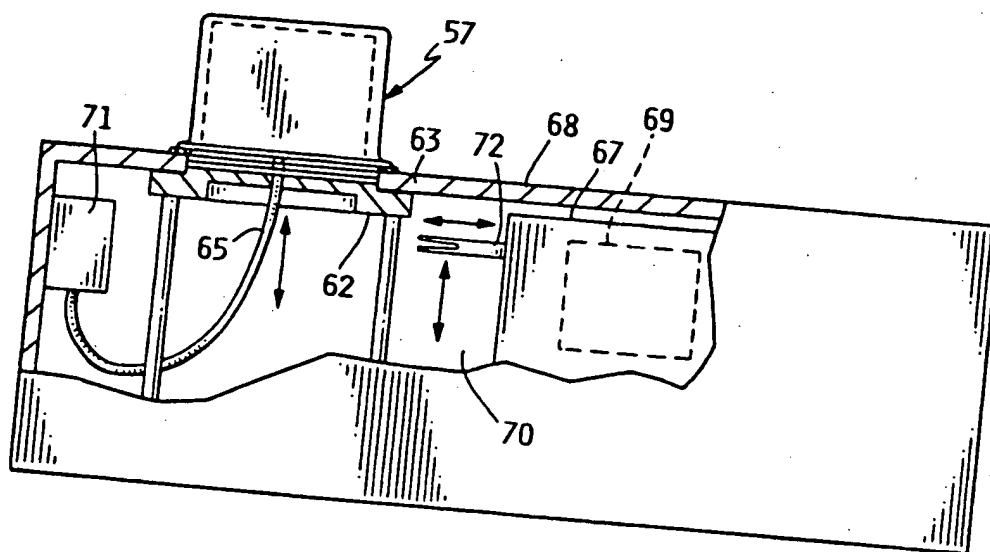


FIG. 15